

**Penyusunan persamaan alometrik
untuk penaksiran cadangan karbon hutan
berdasar pengukuran lapangan
(*ground based forest carbon accounting*)**



© BSN 2011

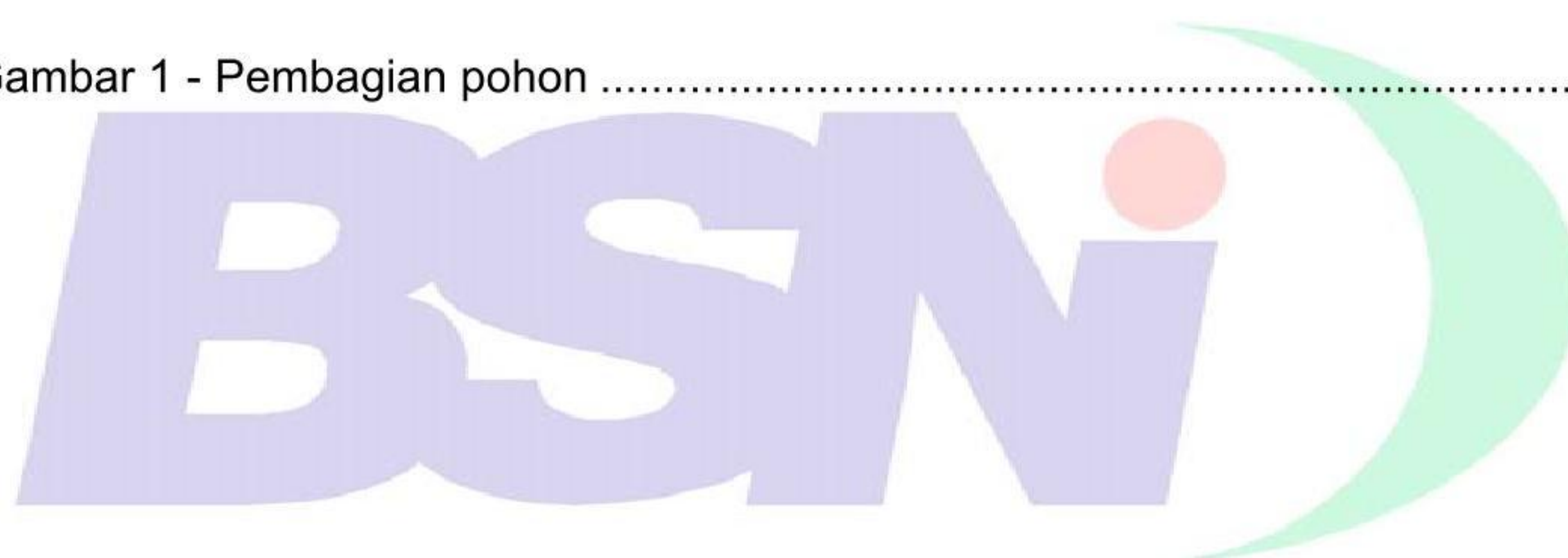
Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Peralatan	2
5 Prosedur	2
6 Formulasi persamaan alometrik	5
7 Uji keterandalan model	5
8 Penggunaan model.....	5
Bibliografi	6
Gambar 1 - Pembagian pohon	3



Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 7725:2011, *Penyusunan persamaan alometrik untuk penaksiran cadangan karbon hutan berdasar pengukuran lapangan (ground based forest carbon accounting)* ini digunakan sebagai pedoman dalam pengukuran dan penghitungan cadangan karbon di hutan.

Standar ini menggunakan acuan Keputusan COP-15 tentang arahan metodologi REDD+ (Dec. 4/CP-15), IPCC 2006 *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, dan IPCC 2003 *Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Changes and Forestry*

Standar ini disusun oleh PT 65-01 Pengelolaan Hutan dan telah dibahas dalam rapat-rapat teknis serta terakhir disepakati dalam rapat konsensus pada tanggal 25 April 2011 di Bogor.

Standar ini telah melalui proses jajak pendapat pada tanggal 15 Juni 2011 sampai dengan 14 Agustus 2011 hasil akhir RASNI.



Penyusunan persamaan alometrik untuk penaksiran cadangan karbon hutan berdasar pengukuran lapangan (*ground based forest carbon accounting*)

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan metode penyusunan persamaan alometrik pohon dalam rangka pendugaan biomassa pohon di atas permukaan tanah untuk pohon sejenis (*mono species*) maupun campuran (*mixed species*). Penyusunan persamaan alometrik menggunakan metode pengambilan contoh (*sampling*) dengan cara penebangan (*destructive sampling*).

Standar ini digunakan apabila belum tersedia persamaan alometrik yang sesuai dengan kondisi biogeografis.

2 Acuan normatif

SNI 7724:2011, *Pengukuran dan penghitungan cadangan karbon - Pengukuran lapangan untuk penaksiran cadangan karbon hutan (ground based forest carbon accounting)*

IPCC 2003, *Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Changes and Forestry*

IPCC 2006, *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*

3 Istilah dan definisi

3.1

persamaan alometrik

persamaan regresi yang menyatakan hubungan antara dimensi pohon dengan biomassa, dan digunakan untuk menduga biomassa pohon

3.2

batang

bagian utama dari pohon yang menopang seluruh bagian pohon dan menghubungkan akar dengan tajuk

3.3

cabang

bagian dari pohon yang tumbuh dari batang

3.4

fraksi

potongan bagian pohon pada batang, cabang, ranting, daun, bunga dan buah

3.5

koefisien determinasi

nilai yang menunjukkan proporsi keragaman dari peubah yang diduga yang dapat dijelaskan oleh peubah penduganya dari suatu model regresi

3.6

signifikansi parameter

kaidah statistik yang menunjukkan bahwa peubah penduga berpengaruh nyata terhadap peubah yang diduga

3.7

tinggi total

panjang pohon yang telah rebah ditambah dengan tinggi tunggak yang tertinggal yang dinyatakan dalam satuan meter dengan ketelitian satu angka di belakang koma

CATATAN Istilah selain tersebut di atas yang terdapat dalam standar ini mengacu pada istilah dan definisi pada SNI 7724:2011.

4 Peralatan

- alat penentu posisi koordinat (GPS), dengan tingkat kesalahan jarak horizontal maksimal 10 m;
- alat pengukur diameter pohon (*phi band*);
- alat pengukur panjang;
- gergaji mesin/*chain saw*;
- parang/gergaji;
- gunting stek;
- karung;
- terpal;
- wadah contoh;
- alat pengukur berat (timbangan) di lapangan 25 kg dan 100 kg atau 200 kg dengan ketelitian 0,5 %;
- *tallysheet*;
- alat pengukur berat contoh di laboratorium/timbangan analitik dengan ketelitian 0,01 g;
- oven pengering.

5 Prosedur

5.1 Penentuan pohon contoh

Penentuan pohon contoh memperhatikan keterwakilan jenis atau kelompok jenis dan kelas diameter pohon dalam tegakan.

Jumlah pohon contoh minimal 3 (tiga) batang pada tiap kelas diameter.

CATATAN Informasi mengenai jenis dan kisaran ukuran diameter dapat diperoleh dari dokumen inventarisasi tegakan sebelumnya atau inventarisasi lapangan.

5.2 Pengukuran diameter setinggi dada (dbh) pohon contoh

Pengukuran diameter setinggi dada pohon contoh mengacu pada SNI 7724:2011.

CATATAN GPS digunakan untuk mencocokkan ketepatan lokasi pengambilan pohon contoh sesuai dengan lokasi plot yang telah ditetapkan sebelumnya.

5.3 Penebangan pohon contoh

Penebangan pohon contoh dilakukan dengan mengikuti kaidah pemanenan.

5.4 Pengukuran tinggi total pohon contoh

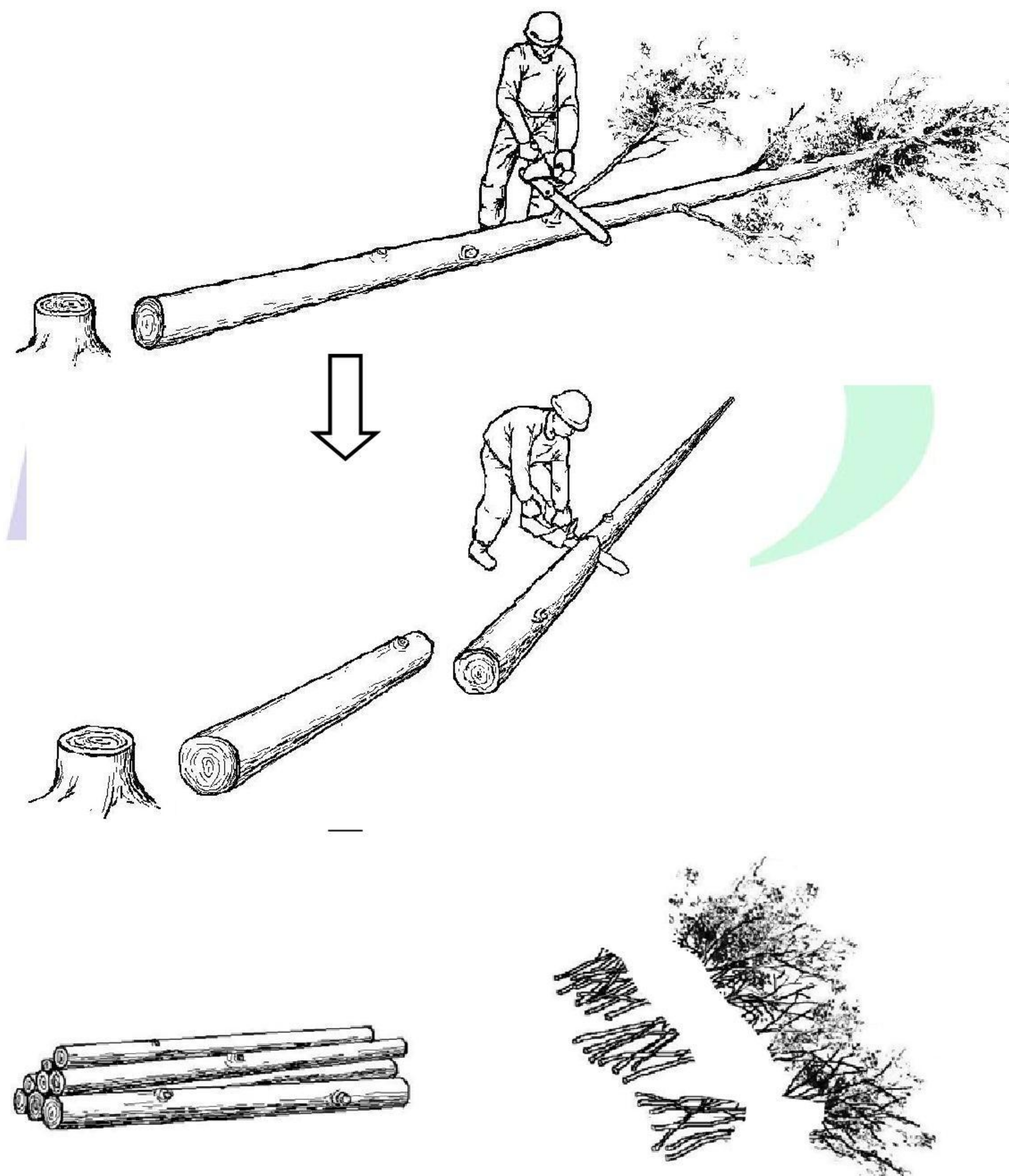
Pengukuran tinggi total dilakukan pada pohon contoh yang telah rebah.

5.5 Pembagian fraksi pohon contoh

Pembagian fraksi pohon contoh sesuai dengan kriteria sebagai berikut:

- Pembagian fraksi pohon contoh dilakukan untuk memisahkan bagian-bagian biomassa pohon meliputi fraksi batang, cabang, ranting daun, serta bunga dan buah jika ditemukan.
- Pembagian fraksi pohon contoh untuk ditimbang disesuaikan dengan kapasitas timbangan yang tersedia.
- Khusus pada fraksi batang, batang dibagi-bagi menjadi beberapa seksi (sub-fraksi batang) dengan mempertimbangkan bentuk, keseragaman, dan berat potongan.

CATATAN Untuk pohon dengan diameter setinggi dada > 50 cm, pembagian fraksi batang mengikuti syarat kayu komersial.



Gambar 1 - Pembagian pohon

5.6 Penimbangan berat basah

Semua fraksi ditimbang di lapangan dalam keadaan segar. Timbangan yang akan digunakan disesuaikan dengan perkiraan berat fraksi yang akan ditimbang.

5.7 Pengambilan dan penimbangan berat basah contoh uji

Pengambilan dan penimbangan berat basah contoh uji dilakukan sebagai berikut:

- a) Batang
Contoh uji fraksi batang diambil minimal 250 gram dengan cara memotong melintang batang dengan ukuran minimal seperempat keliling batang, dari tiap seksi (sub-fraksi batang).

CATATAN Untuk seksi batang dengan diameter > 50 cm, dan berat melebihi timbangan yang ada, maka dilakukan pengukuran volume (dapat menggunakan rumus Brereton sesuai SNI 7724:2011).

- b) Cabang
Contoh uji fraksi cabang diambil minimal 250 gram dengan cara memotong melintang cabang dengan ukuran minimal seperempat keliling cabang, dari tiap seksi (sub-fraksi batang).
- c) Ranting
Contoh uji fraksi ranting diambil minimal 250 gram dengan mempertimbangkan keterwakilan ukuran ranting.
- d) Daun
Contoh uji diambil minimal 250 gram.
- e) Bunga dan buah
Contoh uji bunga dan buah diambil minimal 250 gram (jika ada).

5.8 Analisis berat kering di laboratorium

5.8.1 Pengeringan fraksi pohon contoh

Pengeringan fraksi pohon contoh dilakukan sebagai berikut:

- a) Batang dan cabang
Contoh uji dari fraksi batang dan cabang dikeringkan dalam oven pada kisaran suhu 70°C sampai dengan 85°C hingga mencapai berat konstan.
- b) Ranting, daun, bunga dan buah
Contoh uji dari fraksi ranting, daun, bunga dan buah dikeringkan dalam oven pada kisaran suhu 70°C sampai dengan 85°C hingga mencapai berat konstan.

5.8.2 Penimbangan berat kering

Penimbangan contoh uji tiap fraksi dilakukan dengan timbangan analitik setelah dikeringkan dalam oven.

5.8.3 Penghitungan berat kering total

Penghitungan berat kering total dapat dihitung dengan persamaan:

$$B_{kt} = \frac{B_{ks} \times B_{bt}}{B_{bs}}$$

Keterangan :

B_{kt} adalah berat kering total, dinyatakan dalam kilogram (kg);
 B_{ks} adalah berat kering contoh uji, dinyatakan dalam gram (g);
 B_{bt} adalah berat basah total, dinyatakan dalam kilogram (kg);
 B_{bs} adalah berat basah contoh uji, dinyatakan dalam gram (g).

6 Formulasi persamaan alometrik

Penyusunan persamaan alometrik dapat didasarkan pada hubungan antara dbh dengan berat kering total.

$$B = f(D)$$

Keterangan :

B adalah berat kering total, dinyatakan dalam kilogram (kg);
 D adalah diameter setinggi dada (*diameter at breast height*), dinyatakan dalam sentimeter (cm).

Persamaan dapat berbentuk linier atau non linier tergantung dari keterandalan model dalam menerangkan variasi data yang ada.

CATATAN Model dapat diperoleh dengan menggunakan perangkat lunak (*software*) analisis data statistik atau *spreadsheet based*.

7 Uji keterandalan model

Persamaan allometrik yang diperoleh diuji keterandalannya berdasarkan nilai koefisien determinasi dan signifikansi parameter serta hasil uji asumsi kenormalan (*normality assumption*).

8 Penggunaan model

Persamaan allometrik yang tersusun dapat digunakan untuk penaksiran karbon hutan setelah dikonversi dengan faktor persentase kandungan karbon (*carbon fraction*) sesuai IPCC 2003 dan IPCC 2006.

Bibliografi

- Baskerville, G.L. 1972. *Use of Logarithmic Regression in The Estimation of Plant Biomass*. Canadian Journal of Forestry Research 2: 49–53.
- Basuki, T.M., van Laake, P.E., Skidmore, A.K. and Hussin, Y.A. 2009. *Allometric Equations for Estimating the Above-ground Biomass in Tropical Lowland Dipterocarp Forests*. Forest Ecology and Management 257: 1684–1694.
- Bowyer, J.L., Shmulsky, R. and Haygreen, J.G. 2007. *Forest Product and Wood Science: An Introduction*, 5th edition Blackwell Publishing, Iowa.
- Brown, S. 1997. *Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forests, A Premier*. FAO Forestry Paper 134. Rome.
- Chave, J., Andalo, A. Brown, S. Cairns., Chambers, J.Q., Eamus, D., Fölster, H., Fromard, F., Higuchi, N., Kira, T., Lescure, J.-P., Nelson, B.W., Ogawa, H., Puig, H., Riëra, B. and Yamakura, T. 2005. *Tree Allometry and Improved Estimation of Carbon Stocks and Balance in The Tropical Forest Ecologia*. 145: 87–99 DOI 10.1007/s00442-005-0100-x
- Dallmeier, F. 1992, *Long-term Monitoring of Biological Diversity in Tropical Forest Areas: Methods for Establishment and Inventory of Permanent Plots*. Man and the Biosphere Digest Series 11, UNESCO. Paris.
- Dharmawan, I. W. S., Kirsfianti, L. G., Erianto I. P. and Alfian, G.A. 2010, *Standard Operating Procedures (SOPs) for Field Measurements*. ITTO – Forestry Research and Development Agency.
- FAO. 2004. *National Forest Inventory – Field Manual*. Working Paper 94/E. Rome.
- Hoover, C.M. 2008. *Field Measurement for Forest Carbon Monitoring: A Landscape-scale Approach*. Springer, Berlin.
- Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC]. 2006. *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme*. Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T. and Tanabe, K. (eds.). IGES, Japan.
- Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC]. 2003. *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme*. Penman, J., Gystarsky, M., Hiraishi, T., Krug, T., Kruger, D., Pipatti, R., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K. and Wagner, F. (eds.). IGES, Japan.
- Schreuder, H.T., Gregoire, T.G. and Wood, G.B. 1993. *Sampling Methods for Multisource Forest Inventory*. John Wiley & Sons. New York.
- Sokal, R.R. and Rohlf, F.J. 1995. *Biometry: the Principles and Practice of Statistics in Biological Research* (3rd edition). W.H. Freeman and Co., New York.
- West, P.W. 2004. *Tree and Forest Measurement*. Springer, Berlin.





BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3,4,7,10
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id